

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-256026

(43)Date of publication of application : 12.10.1989

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 7/09

G11B 7/135

(21)Application number : 63-084722

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.04.1988

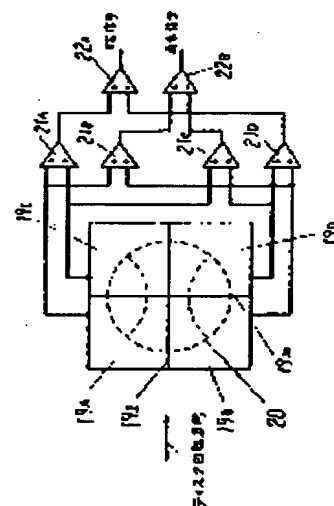
(72)Inventor : NISHIWAKI SEIJI

(54) OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain high density optical disk by providing an astigmatism to a light spot on a reflected face, detecting a return light with split and using its difference as a reproduction signal.

CONSTITUTION: A photodetector 19 is split into four areas 19A-19D by a split line 19L in parallel with the disk drive direction and a split line 19m orthogonal thereto and the cross point between the split lines 19L, 19m is coincident with the center of a return light 20. Summing amplifiers 21A-D and respectively detected outputs of photodetectors 19A, 19C, photodetectors 19A, 19B, photodetectors 19C, 19D, and photodetectors 19B, 19D and differential amplifiers 22A, 22B take respectively difference of outputs of the summing amplifiers 21A, 21B and summing amplifiers 21C, 21D. Then an output of the differential amplifier 22A is used as a tracking error (TE) signal and the output of the differential amplifiers 22B is used as a reproduction signal. Thus, the difference signal is used for the reproduction signal to cancel crosstalk and high density optical disk is formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-256026

⑤ Int.Cl.⁴

G 11 B 7/00
7/09
7/135

識別記号

庁内整理番号

R-7520-5D

A-2106-5D

Z-7520-5D 審査請求 未請求 請求項の数 9 (全10頁)

⑬ 公開 平成1年(1989)10月12日

⑭ 発明の名称 光ディスク装置

⑮ 特 願 昭63-84722

⑯ 出 願 昭63(1988)4月6日

⑰ 発 明 者 西 脇 青 児 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑱ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
⑲ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光ディスク装置
2. 特許請求の範囲

(1) 半導体レーザーと、このレーザーからの光を集光し平行光とする第一の集光手段と、前記集光されたレーザー光をブリググループもしくはプリビットの形成された光ディスク反射面に集光させると共に前記光ディスク反射面からの戻り光を集光する第二の集光手段と、前記第二の集光手段を経た戻り光を前記光ディスクの径方向に対応する分割線でいくつかの領域に分割してそれぞれ検出する検出手段と、前記検出手段の二対から差信号を得る差動増幅器とを備え、前記差信号を再生信号とし、前記第二の集光手段によって光ディスク反射面に集光された光スポットが非点収差をもち、非点収差によって生じる第一の焦線がほぼ前記光ディスク反射面上にありかつ前記光ディスクの径方向に平行であることを特徴とする光ディスク装置。

(2) 請求項1において、ブリググループもしくはプリビットのディスク径方向のピッチがレーザー

光の波長の1.5倍より小さいことを特徴とする光ディスク装置。

(3) 請求項1において、非点収差による非点隔差量がレーザー光の波長の0.3倍より大きく1倍より小さいことを特徴とする光ディスク装置。

(4) 請求項1において、ブリググループの断面形状を矩形もしくはU字形とし、ブリググループもしくはプリビットの光学的深さを前記レーザー光の波長のほぼ1/8とすることを特徴とする光ディスク装置。

(5) 請求項4において、ブリググループもしくはプリビットのディスク径方向の幅をピッチのほぼ1/2とすることを特徴とする光ディスク装置。

(6) 請求項1において、第二の集光手段によって光ディスク反射面に集光された光スポットが前記第二の集光手段に向かって凸のブリググループに挟まれたトラック上を追従する場合は、非点収差によって生じる第二の焦線が前記光ディスク反射面から見て前記第二の集光手段の側にあり、前記光スポットが前記第二の集光手段に向かって凹の

ブリググループに挟まれたトラック上を追従する場合は、前記第二の焦線が前記光ディスク反射面から見て前記第二の集光手段の反対側にあることを特徴とする光ディスク装置。

(7) 半導体レーザーと、このレーザーからの光を集光し平行光とする第一の集光手段と、集光されたレーザー光の一方のビーム幅を拡大する光ビーム整形手段と、前記整形されたレーザー光をブリググループもしくはブリビットの形成された光ディスク反射面に集光させると共に光ディスク反射面からの戻り光を集光する第二の集光手段と、前記第二の集光手段を経た戻り光を前記光ディスクの径方向に対応する分割線でいくつかの領域に分割してそれぞれ検出する検出手段と、前記検出手段の一对から差信号を得る差動増幅器とを備え、前記差信号を再生信号とし、前記第二の集光手段によって光ディスク反射面に集光された光スポットが非点収差をもち、非点収差によって生じる第一の焦線がほぼ前記光ディスク反射面上にありかつ前記光ディスクの径方向に平行であることを特徴と

する光ディスク装置。

(8) 請求項7において、半導体レーザーの接合面がディスク径方向と平行であり、第二の集光手段を経た戻り光を集束させる第三の集光手段と、前記第三の集光手段を経た前記戻り光を二光束に分離する分離手段と、分離された戻り光の一方を焦点位置の手前で検出する第一の検出手段と、分離された戻り光の他方を焦点位置後で検出する第二の検出手段とを備え、前記第一、第二の検出手段は前記接合面の法線方向に対応する方向に沿って形成され、それぞれ前記分離された戻り光の一部を検出し、その差信号をフォーカス制御信号とすることを特徴とする光ディスク装置。

(9) 請求項8において、第一の集光手段を光ビーム整形手段に近付けるもしくは遠ざけることによって光ディスク反射面に集光された光スポットに非点収差をもたせることを特徴とする光ディスク装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は光ディスクおよび情報を光ディスクに記録または再生する光学ヘッドを含めた光ディスク装置に関する。

従来の技術

従来の技術として、例えば ⁷⁷ライト フィジクス LETTERS (VOLUME 42 NUMBER 2) に掲載されている ^{ハイ} デンシティ ^{オプティカル} ディスク ^{シェイプド} グロウ ^{クス} oves に示されているものに基づいて説明する。

まず従来の光ディスク装置の構成について以下図面に基づいて説明する。

第9図は従来の光ディスクの反射面を示し、V字形の周期溝の斜面100上にビット101が形成されている。このV溝光ディスクの場合トラックは斜面に相当し、トラックピッチは溝のピッチの1/2である。

第10図は従来の光学ヘッドの原理図を示す。半導体レーザー102から出た光(波長830nm)は回折格子103によって3光束に分離され、偏光ビームスプリッタ104を経て集光レンズ105により平行光にされ、反射プリズム106、

1/4波長板107を経て絞りレンズ108によりV字形のブリググループの形成された光ディスク反射面109に絞り込まれる。この光ディスク反射面109より反射した戻り光は3光束に分離したまま再び絞りレンズ108、1/4波長板107、反射プリズム106を経て集光レンズ105により集光され、偏光ビームスプリッタ104を反射する。3光束の内、外側の2光束は光検出器111、112に受光され再生信号となる。中央の光束はシリンドリカルレンズ110を透過して光検出器113に受光され、フォーカス、トラッキング制御用の信号となる。

第11図は光ディスク反射面上でのビームスポットの配置を示しており、V溝の斜面上を外側の2光束に対応したビームスポット114、115が走査し、V溝の山頂上(または谷底上)を中央の光束に対応したビームスポット116が走査する。

第12図はV溝斜面上を走査する光の戻り光が絞りレンズ開口面上で示す光強度分布を現しており、隣接トラックにビットがない場合のV溝斜面

100からの戻り光は強度分布118を示し、隣接トラックにビット117があれば強度分布119に変わる。仮に開口面上に再生信号検出器があれば、開口径R0に対し光軸に対する隙間 δ 0を適切に選ぶことで光検出器120上でのクロストーク成分(隣接トラック上の信号による外乱)をキャンセルすることができる。

第13図はクロストークが光検出器と光軸との隙間とどの様な関係にあるかを示しており、光検出器上121での戻り光の径Rに対し隙間 δ を適切に選ぶことでクロストークを著しく落とすことができる。従って、トラックピッチを密にすることができ、光ディスクの高密度化を実現できる。

発明が解決しようとする課題

このような従来の光ディスク装置に於て、次のような問題点がある。

第14図(a)はビームスポット122と走査トラック中心123とのずれ(ディフォーカス量 ϵF 、オフトラック量 ϵT)を示しており、(b)はトラックピッチ1 μm の時のクロストークとデ

ィフォーカス量 ϵF との関係、(c)はクロストークとオフトラック量 ϵT との関係を示す。クロストークは片側の隣接トラックにビットがある場合の値であり、ディフォーカス量 ϵF は反射面が絞リレンズ10から遠ざかる方向を正とし、オフトラック量 ϵT はビット124のある側の隣接トラックに近づく方向を負とし、その反対側、すなわちビットのない側の隣接トラックに近づく方向を正とする。

ディフォーカス、オフトラックは調整時及び経年変化に伴う様々な誤差要因によってどうしても生じるもので、少なくともディフォーカス量 $\pm 1 \mu m$ 、オフトラック量 $\pm 0.2 \mu m$ に対するシステムの品質を保証しなければならない。第14図より従来の光ディスク装置はジャストフォーカス($\epsilon F=0$)、ジャストトラックキング($\epsilon T=0$)に於いてクロストークは小さいが、ディフォーカス、オフトラックが生じると著しく劣化し、ディフォーカス量 $\pm 1 \mu m$ でクロストーク-28dB、オフトラック量 $\pm 0.2 \mu m$ でクロストーク-21dBまで落ちる。

光学ヘッドは回折格子によって分離した3光束を絞って光ディスク反射面上に精度良く配置し、3つの戻り光をそれぞれ3つの光検出器で受光する構成となるので光学系の構成が複雑となる。また、光ディスク反射面上に3つのビームスポットが形成されるので再生専用に限られ、追記用、もしくは記録、消去用には適さない。さらに、光ディスクの溝及び信号ビットを形成するには溝がV字形なのでレジストの硬化を応用した工法は適用できず、技術的に十分確立していない切削による工法でV溝を形成した上、レジストの硬化、イオンミリングを利用して信号ビットを形成するので、その工法は複雑なものとなる。

本発明はかかる問題点に鑑み、ディフォーカス、オフトラックなどの誤差要因に対するクロストークの劣化を抑え、光学ヘッド、光ディスクの構成、工法が容易で、再生専用のみでなく追記用、もしくは記録、消去用の応用も可能な高密度光ディスク装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は、半導体レーザーと、このレーザーからの光を集光し平行光とする第一の集光手段と、前記集光されたレーザー光をブリググループもしくはブリビットの形成された光ディスク反射面に集光させると共に前記光ディスク反射面からの戻り光を集光する第二の集光手段と、前記第二の集光手段を経た戻り光を前記光ディスクの径方向に対応する分割線でいくつかの領域に分割してそれぞれ検出する検出手段と、前記検出手段の一対から差信号を得る差動増幅器とを備え、前記差信号を再生信号とし、前記第二の集光手段によって光ディスク反射面に集光された光スポットが非点収差をもち、非点収差によって生じる第一の焦線がほぼ前記光ディスク反射面上にありかつ前記光ディスクの径方向に平行であるを特徴とする光ディスク装置である。

作用

上記のような構成により、反射面上の光スポットに非点収差をもたせ、戻り光を分割して検出しその差分を再生信号とすることでクロストークが

キャンセルされ、ディフォーカス、オフトラックなどの誤差要因に対するクロストークの劣化を抑えることができるので、トラックピッチを密にすることが可能である。また、レーザー光を分離せずに1光束のまま光ディスク反射面上に集光し、戻り光を検出する構成となるので光学系の構成が簡単になる。また、光ディスク反射面上のビームスポットは1つであり、再生専用に限らず、追記用、もしくは記録、消去用にも適用できる。さらに、光ディスクの溝がU字形なので溝の形成にはレジストの硬化を応用した工法が適用でき、しかも溝及び信号ビットの深さが均一なので溝、ビットを同時に形成でき、その工法が簡単になる。

実施例

以下本発明の実施例を第1図から第8図に基づいて説明する。

第1図は本発明の第一実施例における光ディスクの反射面を示し、トラック溝1はレーザー照射側に凸のU字形ガイド溝3に挟まれており、ビット2がU字形ガイド溝3に接してトラック溝1上

ある光検出器17に受光され、ハーフミラー13を透過しハーフミラー14を反射する光は焦点16後にある光検出器18に受光され、ハーフミラー14を透過する光は光検出器19に受光される。

第3図は本発明の第一実施例における光学ヘッド信号検出部の原理図を示す。光検出器19はディスク回転方向に平行な分割線19Lとそれに直交する分割線19Mにより19A、19B、19C、19Dの四つの領域に分割される^(a)。分割線19Lと19Mとの交点は戻り光20の中心と一致する。加算増幅器21A、21B、21C、21Dはそれぞれ光検出器19Aと19C、19Aと19B、19Cと19D、19Bと19Dの検出出力を加算し、差動増幅器22A、22Bはそれぞれ加算増幅器21Aと21B、21Cと21Dの出力の差動をとっている。差動増幅器22Aの出力をトラッキングエラー(TE)信号、22Bの出力を再生信号とする。差信号を再生信号に用いるのでクロストークはキャンセルされ、小さく抑えることができる。光検出器17、18はそれ

に、また記録ドット4もトラック溝1上に形成されている。U字形ガイド溝3、ビット2の光学的深さはレーザー波長のおよそ1/8に相当し、トラック溝1の幅はトラックピッチのほぼ1/2である。この光ディスクの場合、V溝光ディスクと違って、トラックピッチは溝のピッチに等しい。トラッキングの感度は一般に周期溝のピッチに逆比例するので、本実施例の光ディスクはV溝光ディスクに比べてトラッキング感度が大きい。

第2図は本発明の第一実施例における光学ヘッドの原理図を示す。半導体レーザー5から出た光(波長830nm)は集光レンズ6により平行光にされ、拡大プリズム7により円形断面平行光にされ、偏光ビームスプリッタ8、1/4波長板9を経て絞りレンズ10により光ディスク反射面11に絞り込まれる。この光ディスク反射面11より反射した戻り光は再び絞りレンズ10、1/4波長板9を経て偏光ビームスプリッタ8を反射し、凸レンズ12により集光される。この収束する戻り光はハーフミラー13を反射して焦点15前に

それぞれ半導体レーザー5の接合面の法線方向に対応する方向に沿って戻り光23、24の一部を検出し、差動増幅器25によってフォーカスエラー(FE)信号を得る^(b)。なお半導体レーザー5の接合面の法線方向は拡大プリズム7による拡大方向に直交するが、ディスク径方向とは一致しなくともよい。

第4図(a)は本発明の第一実施例におけるビームスポットF1と走査トラック中心26とのずれ(ディフォーカス量eF、オフトラック量eT)を示しており、(b)はトラックピッチ1μmの時のクロストークとディフォーカス量eFとの関係、(c)はクロストークとオフトラック量eTとの関係を示す。クロストークは片側の隣接トラックにビットがある場合の値であり、ディフォーカス量eFは反射面が絞りレンズ10から遠ざかる方向を正とし、オフトラック量eTはビット27のある側の隣接トラックに近づく方向を負とし、その反対側、すなわちビットのない側の隣接トラックに近づく方向を正とする。なお、収束光28には非点

収差があるとし、前述のビームスポットF1はディスク径方向の焦線であり、第4図(b)、(c)はF1ともう一つの焦線F2との間隔 ax (すなわち非点隔差量)をパラメーターにして描いている。(ax はF2がF1に比べ絞りレンズ10に近い側にあるのを正とする。)

第4図(b)、(c)より非点隔差量 $ax=0.0\mu m$ のときより $ax=0.5\mu m$ の方がジャストフォーカス($\varepsilon F=0$)、ジャストトラッキング($\varepsilon T=0$)に於けるクロストークが小さく、ディフォーカス、オフトラックによって劣化はするが、従来例に比べかなり改善されている。(ディフォーカス量 $\pm 1\mu m$ でクロストーク $-32dB$ 、オフトラック量 $\pm 0.2\mu m$ でクロストーク $-27dB$ を維持している。)

従ってトラックピッチを密にすることができ、光ディスクの高密度化を実現できる。なお、ビームスポットF1はディスク径方向の焦線であるので、反射面上のビームスポットはその走査方向(ディスク回転方向)によく絞られており、ディス

ク回転方向の信号密度は落ちない。

第5図は本発明の第一実施例において、集光レンズを光軸に沿って移動したときの光ディスク反射面近くの焦線(または焦点)の様子とフォーカス制御光検出器上での戻り光の分布を示す説明図である。

第5図(a)はレーザー光が無収差の状態で結像し、その焦点が $\xi-\eta$ 平面上に位置するように凸レンズ12を光軸方向に動かし、光検出器17、18を調整した状態であり、この時光検出器17、18上の戻り光29、30は共に直径 a の円形状となる。従って光検出器17、18の差動出力であるFE信号は0であり、光ディスク反射面が $\xi-\eta$ 平面に一致するような制御がかかる。

第5図(b)は(a)の状態から集光レンズ6を光軸に沿って拡大プリズム7から Δ だけ遠ざけた場合で、レーザー光は結像点で非点隔差を生じ、ディスク径方向の焦線F1は $\xi-\eta$ 平面から $(fo/mfc)^2\Delta$ だけ、ディスク回転方向の焦線F2は $(fo/fc)^2\Delta$ だけ絞りレンズ10から遠ざか

る。従って非点隔差量 ax は $(fo/fc)^2\Delta(1-1/m^2)$ である。(ただし、 fo :絞りレンズ焦点距離、 fc :集光レンズ焦点距離、 m :拡大プリズム拡大率)一般に拡大率 $m>2$ であり、非点隔差量 ax が小さければ焦線F1は $\xi-\eta$ 平面にほぼ一致するものと考えらる。光ディスク反射面が $\xi-\eta$ 平面すなわち焦線F1に一致するとき、光検出器17、18上の戻り光31、32は楕円形状となり、接合面法線方向に前者は短く後者は長くなるが、接合面法線に直交する方向には共に径 a を保つ。従って光検出器17、18の差動出力であるFE信号はほぼ0であり、焦線F1が光ディスク反射面上にあるような制御がかかる。

第5図(c)は(a)の状態から集光レンズ6を光軸に沿って拡大プリズム7に Δ だけ近付けた場合で、レーザー光は結像点で非点隔差を生じ、ディスク径方向の焦線F1は $\xi-\eta$ 平面から $(fo/mfc)^2\Delta$ だけ、ディスク回転方向の焦線F2は $(fo/fc)^2\Delta$ だけ絞りレンズ10に近づく。従って非点隔差量 ax は $(fo/fc)^2\Delta(1-1$

$/m^2)$ である。非点隔差量 ax が小さければ焦線F1は $\xi-\eta$ 平面にほぼ一致するものと考えらるので、光ディスク反射面が $\xi-\eta$ 平面すなわち焦線F1に一致するとき、光検出器17、18上の戻り光33、34は楕円形状となり、接合面法線方向に前者は短く後者は長くなるが、接合面法線に直交する方向には共に径 a を保つ。従って光検出器17、18の差動出力であるFE信号はほぼ0であり、(b)と同じく焦線F1が光ディスク反射面上にあるような制御がかかる。

従って、焦線F1が光ディスク反射面上に制御され、かつクロストークが小さくなるような非点隔差量 ax を加えるには、集光レンズ6を光軸に沿って拡大プリズム7に近付ければよく、検出系の再調整をする必要がない。なおクロストークが小さくなるような非点隔差量 ax を加える他の実施例として、半導体レーザー5と集光レンズ6との間に透明平行平板を光軸と傾けて設定することでも実現できる。

(a),(b)
第6図は同一ビットによる再生信号間隔とクロ

ストーク信号間隔の差とディフォーカス量の関係を示す説明図である。ビームスポット 35 がビット 36 のあるトラック 37 上を走査するとき、ビット 36 の始端と終端で再生信号 38 と 39 が発生しその間隔を t_1 とする。ビームスポット 40 がビットのない隣接トラック 41 上を走査するとき、ビット 36 の始端と終端でクロストーク信号 42 と 43 が発生しその間隔を t_2 とする。再生信号間隔とクロストーク信号間隔の差 $t_2 - t_1$ は 0 でなく、ディフォーカス量 ϵF によって変動する。第 6 図^(a)は非点隔差量 $\Delta x = 0.5 \mu m$ のときの様子を示している。一般にデジタル信号の場合、近接するトラックのビット長とビット間隔はある単位長の整数倍であり、 $t_2 - t_1 = 0$ であれば隣接するトラック間で再生信号とクロストーク信号が一旦同期すると、かなりの確率で再生信号とクロストーク信号が重なりあい信号の読み誤り率が增大する。しかし本発明によれば $t_2 - t_1 \neq 0$ なので、始端のクロストーク信号が再生信号の外乱となっても終端のクロストーク信号は外乱とならず、読み誤り率が

は受光量に比べオフトラックによる強度変化の度合いが大きく、第一実施例に比べて TE 信号の品質がよい。

光検出器 17、18 はそれぞれ 17R、17C、17L と 18R、18C、18L の三つの領域に分割され、光検出器 17C、18C はディスク径方向に対応する方向に沿って戻り光 23、24 の一部を検出し、差動増幅器 25 によってフォーカスエラー (FE) 信号を得る。半導体レーザー 5 の接合面の法線方向とディスク径方向とを一致させれば、第 5 図で説明したように、集光レンズ 6 を光軸に沿って動かすことで、焦線 F1 が光ディスク反射面上に制御され、かつクロストークが小さくなるような非点隔差量 Δx を加えることができる。光検出器 17R、17L と 18R、18L はそれぞれ光検出器 17C、18C を中心にして挟んでおり、17L、18R と 17R、18L の出力をそれぞれ加算増幅器 21E、21F によって加算し、差動増幅器 22D によって加算増幅器 21E、21F の出力の差動をとって再生信号とす

小さくなる。

なお、第一実施例ではレーザー光を分離せずに 1 光束のまま光ディスク反射面上に集光し、戻り光を検出する構成となるので光学系の構成が従来例に比べ簡単になる。また、光ディスク反射面上のビームスポットは 1 つであり、再生専用に限らず、追記用、もしくは記録、消去用にも適用できる。さらに、光ディスクの溝が U 字形なので溝の形成にはレジストの硬化を応用した工法が適用でき、しかも溝及び信号ビットの深さが均一なので溝、ビットを同時に形成でき、その工法が簡単になる。

第 7 図^{(a)(b)}は本発明の第二実施例における光学ヘッド信号検出部の原理図を示す。光検出器 19 は 19E、19F の二つの領域に分割され、戻り光内の溝回折によって生ずる 0 次回折光 20C と ± 1 次回折光 20R、20L の重なる部分を中心に受光する。差動増幅器 22C は光検出器 19E と 19F の出力の差動をとっている。差動増幅器 22C の出力を TE 信号とする。光検出器上の戻り光

る。この場合のクロストークも第一実施例と同じであり、第 4 図で示したように、非点隔差を加えることで従来例に比べてかなり改善することができる。

第 8 図は本発明の第三の実施例における光ディスクの反射面を示し、レーザー照射側に凸のトラック溝 1A がランド部 3A に挟まれており、トラック溝 1A の不連続部としてビット 2A が形成されている。また記録ドット 4 もトラック溝 1A 上に形成されている。トラック溝 1A の光学的深さはレーザー波長のおよそ $1/8$ に相当し、トラック溝 1 の幅はトラックピッチのほぼ $1/2$ である。この光ディスクの場合も、V 溝光ディスクと違って、トラックピッチは溝のピッチに等しい。従って本実施例の光ディスクは V 溝光ディスクに比べてトラッキング感度が大きい。

なおトラック溝がレーザー照射側に対して凹か凸かにより、第 4 図に示したクロストークとディフォーカス量 ϵF 、オフトラック量 ϵT との関係における非点隔差量 Δx の極性は反転するので、焦

線 F 1 が光ディスク反射面上に制御され、かつクロストークが小さくなるような非点隔差量 Δx を加えるには、集光レンズ 6 を光軸に沿って拡大プリズム 7 から遠ざけなければならない。その他は第一実施例と同じであり同等の効果を期待できる。また、第三実施例に第二実施例にを適用してもよい。

発明の効果

以上本発明の光ディスク装置により、トラックピッチを密にしてもクロストークがキャンセルされ、ディフォーカス、オフトラックなどの誤差要因に対するクロストークの劣化も抑えることができるので、光ディスクの高密度化が実現できる。その最適調整も集光レンズを光軸に沿って動かすことで容易に実現できる。また、レーザー光を分離せずに 1 光束のまま光ディスク反射面上に集光し、戻り光を検出する構成となるので光学系の構成が簡単になる。また、光ディスク反射面上のビームスポットは 1 つであり、再生専用に限らず、追記用、もしくは記録、消去用にも適用できる。

号検出部の原理図、第 8 図は本発明の第三実施例における光ディスクの反射面の原理図、第 9 図は従来の光ディスクの反射面の原理図、第 10 図は従来の光学ヘッドの原理図、第 11 図は第 10 図におけるビームスポットの配置図、第 12 図は V 溝斜面上を走査する光の戻り光が絞りレンズ開口面上で示す光強度分布の説明図、第 13 図はクロストークと光検出器の隙間との関係を示す説明図、第 14 図は従来例の動作を示す概略図である。

1・・・トラック溝、3・・・U字形ガイド溝、2・・・ビット、4・・・記録ドット、5・・・半導体レーザー、6・・・集光レンズ、7・・・拡大プリズム、8・・・偏光ビームスプリッタ、9・・・1/4 波長板、10・・・絞りレンズ、11・・・光ディスク反射面、12・・・凸レンズ、13, 14・・・ハーフミラー、17, 18, 19・・・光検出器。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか 1 名

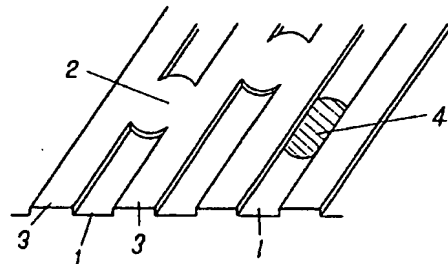
さらに、光ディスクの溝が U 字形なので溝の形成にはレジストの硬化を応用した工法が適用でき、しかも溝及び信号ビットの深さが均一なので溝、ビットを同時に形成でき、その工法が簡単になる。

4. 図面の簡単な説明

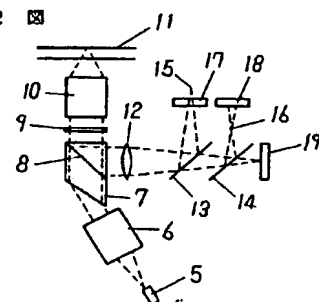
第 1 図は本発明の第一実施例における光ディスクの反射面の原理図、第 2 図は本発明の第一実施例における光学ヘッドの原理図、第 3 図は本発明の第一実施例における光学ヘッド信号検出部の原理図、第 4 図 (a) は本発明の第一実施例におけるビームスポットの位置を示す説明図、(b) はクロストークとディフォーカス量 ΔF との関係を示す説明図、(c) はクロストークとオフトラック量 ΔT との関係を示す説明図、第 5 図は本発明の第一実施例における光ディスク反射面近くの焦線 (または焦点) の様子とフォーカス制御光検出器上での戻り光の分布を示す説明図、第 6 図は同一ビットによる再生信号間隔とクロストーク信号間隔の差とディフォーカス量の関係を示す説明図、第 7 図は本発明の第二実施例における光学ヘッド信

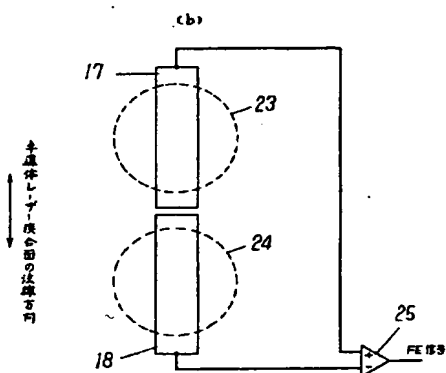
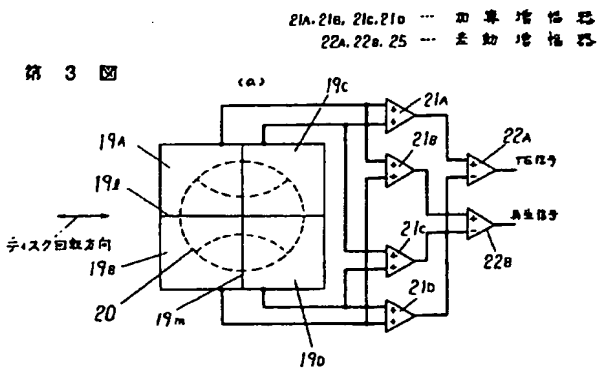
- | | |
|---------------|---------------------|
| 1 ... トラック溝 | 8 ... 偏光ビームスプリッタ |
| 2 ... ビット | 9 ... 1/4 波長板 |
| 3 ... U字形ガイド溝 | 10 ... 絞りレンズ |
| 4 ... 記録ドット | 11 ... 光ディスク反射面 |
| 5 ... 半導体レーザー | 12 ... 凸レンズ |
| 6 ... 集光レンズ | 13, 14 ... ハーフミラー |
| 7 ... 拡大プリズム | 17, 18, 19 ... 光検出器 |

第 1 図

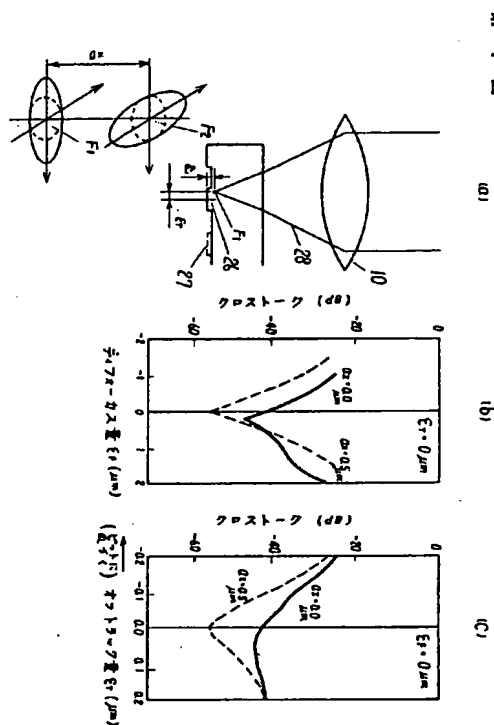
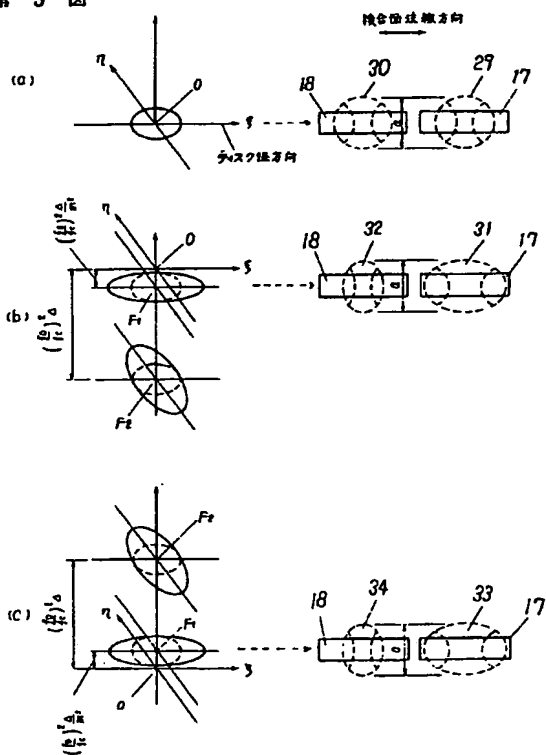


第 2 図

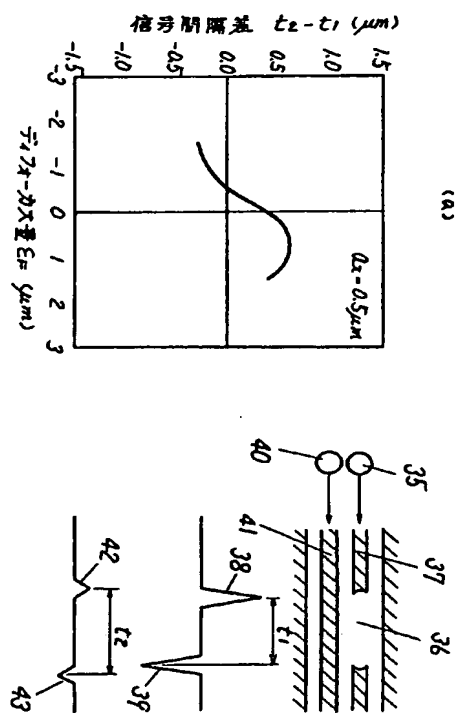




第 5 図

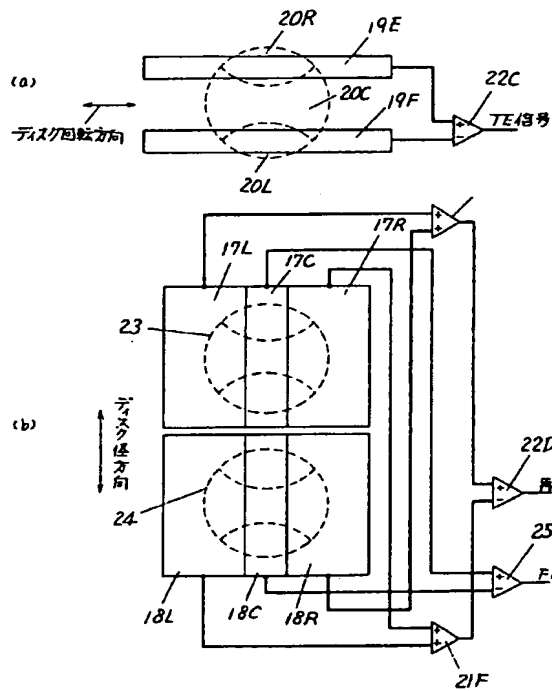


第 6 図



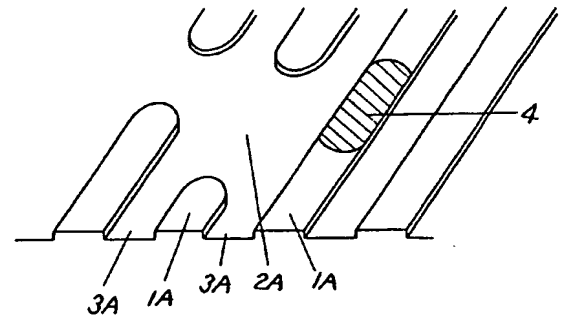
21F --- 加算増幅器
22C, 22D --- 差動増幅器

第 7 図

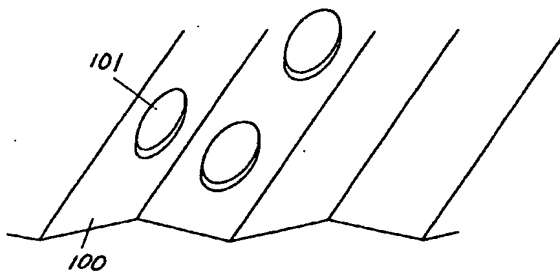


1A --- トラック溝
2A --- ビット
3A --- ランド部

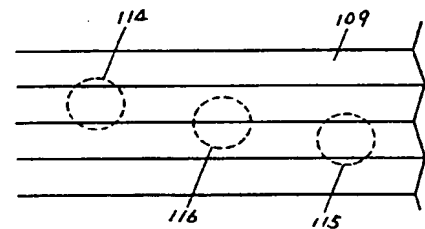
第 8 図



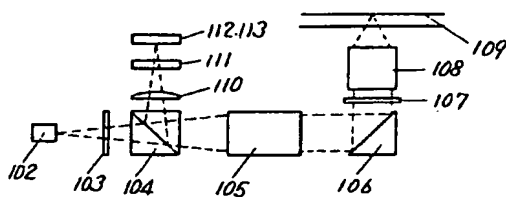
第 9 図



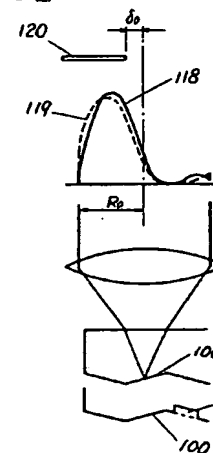
第 11 図



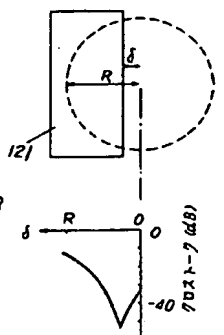
第 10 図



第 12 図



第 13 図



第 1 4 図

